II. Abhandlungen und meteorologische Nachrichten.

Erfindung und Erfinder.

Von

Studienrat **Hermann Schmidt,** Wiesbaden.

Vortrag, gehalten am 25. Oktober 1937 im Nassauischen Verein für Naturkunde.

Zusammenfassung. Nach kurzer Definition des Begriffs „Erfindung" und Ausscheidung ungeschichtlicher Anekdoten verbreitet sich der Verfasser zunächst unter Verwendung zahlreicher Beispiele über die Beziehungen zwischen Erfindung und Umwelt. Er zeigt, wie Erfindungen — abgesehen von ganz seltenen Ausnahmen — Produkte ihrer Zeit sind, daß sie ins Leben treten, wenn der Stand von Wissenschaft und Technik reif für ihre Schöpfung ist, während der Zeitgeist, d. h. die Einstellung der Mitmenschen, leider meist noch unreif ist und sich den neuen Gedanken sehr oft feindselig gegenüber stellt. Die Tragik im Leben so vieler großer Erfinder hat hierin ihren Grund. Einzelne Beispiele (z. B. Telephon) beweisen die bekannte Tatsache, daß eine Erfindung, die „in der Luft liegt", oft mehrere gleichzeitige und unabhängige Lösungen findet. Verfasser geht dann zu einer mehr psychologischen Behandlung des Themas über und zeigt an vielen Beispielen, wie das Werden einer Erfindung sich in drei Stufen: Problemstellung, Problemlösung und Problemausgestaltung vollzieht. Im besonderen ergibt sich, daß dem Zufall bei Erfindungen nur insofern Bedeutung zukommt, als er eine zum Ziele führende Gedankenreihe bei dem Erfinder auslöst, daß aber der Zufall allein, ohne die entsprechende geistige Einstellung des Erfinders, im allgemeinen keine Erfindung zeitigen kann. Endlich geht Verfasser auf die geistige Haltung des Erfinders noch besonders ein, berührt die Tatsache, daß sehr oft Nichtfachleuten bedeutende Erfindungen glückten, erläutert die Beziehungen zwischen Erfindung und Wissenschaft, gibt Beispiele von einzelnen Erfindergenies und schließt seine Darlegungen mit der Kennzeichnung einer Erfindung als eines intuitiven Schöpfungsaktes, der der Tätigkeit des Künstlers vergleichbar ist.

Was ist eine Erfindung? Eine Behörde wie das Reichspatentamt, die von Amts wegen über die Bewertung einer Erfindung zu entscheiden

hat, muß sich dabei natürlich auf eine scharf umrissene Begriffsbestimmung stützen können. Für uns genügt es, das „Erfinden“ gegen das nah verwandte „Entdecken“ abzugrenzen. Goethe erläutert den Unterschied an einem Beispiel: „Der Gärtner entdeckt, daß Wasser in der Pumpe sich nur auf eine gewisse Höhe heben läßt, der Physiker verwandelt eine Flüssigkeit in eine andere, und ein groß Geheimnis kommt an den Tag. Jener war der Entdecker, dieser der Erfinder.“ Wir können kurz sagen: Entdeckung ist die Aufdeckung, Sichtbarmachung von etwas schon Vorhandenem, Erfindung dagegen die auf das Gebiet der Technik beschränkte Schöpfung eines Neuen, bisher noch nicht Dagewesenen. Markgraf hat 1774 den Zucker in der Runkelrübe entdeckt, aber erst Jahrzehnte später gelang es seinem Schüler Achard, diese Entdeckung seines Meisters technisch zu verwerten und ein Verfahren zu erfinden, der Rübe diesen Zucker zu entziehen. Achard wurde damit der Schöpfer unserer heutigen Zuckerindustrie. Daß die Grenze zwischen dem Entdecker- und dem Erfinderland sich zuweilen verwischt, ist selbstverständlich. Ist die Photographie z. B. entdeckt oder erfunden worden? Die Schwärzung von Silbersalzen durch das Licht war schon längst bekannt, als Daguerre 1837 im Quecksilber den Entwickler fand, der erst die heutige Photographie ermöglichte. Daß die Quecksilberdämpfe hierbei eine Jodsilberschicht in bestimmter Weise beeinflußten, ist eine Gesetzmäßigkeit, die zu entdecken war, daß aber unter den unzählig vielen Möglichkeiten, belichtete Silbersalzschichten chemisch zu behandeln, gerade die Kombination Jodsilber-Quecksilber gewählt und zu einem technischen Verfahren ausgestaltet wurde, war eine Erfindung, die eben nur Daguerre glückte.

Es sei nun im folgenden unsere Aufgabe, zu einer Wesensbestimmung des Begriffs „Erfinden“ zu gelangen — nicht auf dem Wege logischer Grenzbestimmung, sondern indem wir die Grundlagen, die materiellen und geistigen Bedingungen, die zur Auslösung einer Erfindung führen, aufzuzeigen uns bemühen. Wir wollen in einer gewissen Ordnung eine Reihe von Erfindungen von verschiedenen Seiten her betrachten, um aus dieser Bilderfolge in immer stärkerer Verengung des Blickfeldes endlich die Gestalt des Erfinders als Typus herauszukristallisieren.

Wenn wir die unabsehbare Reihe der Erfindungen mit ihren Schöpfern überblicken, müssen wir vorweg zu unserem Leidwesen feststellen, daß, so groß auch die Masse der geschichtlich bekannten Erfindungen ist, das Heer der unbekannten Erfindergenies, das sich dem historischen Zugriff entzieht, ungleich größer ist. Wer ist z. B. der Mann, der in grauer Vorzeit das Rad erfunden hat, der den genialen Gedanken hatte, einen Wagen, statt ihn auf Kufen zu stellen, durch Räder fortzubewegen, die energiefressende gleitende Reibung durch die geringe rollende Reibung zu ersetzen? Das war eine Tat — die wahrscheinlich nicht einem einzelnen ihr Leben dankt — die technisch und kulturgeschichtlich von so ungeheurer Bedeutung war, daß nahezu alle anderen

Fortschritte der Technik seit jener Zeit daneben verblassen. Wer hat die Saugpumpe erfunden? Wer die Windmühle? Wieviel unbekannte technische Talente haben in jahrhundertelanger, mühsamer Arbeit Schritt vor Schritt vom Schattenweiser der Sonnenuhr an über die Tropfen der Wasseruhr hinweg bis zum heutigen exakten Wunderwerk der Uhrmacherkunst mit Rädern, Pendel, Unruhe, mit Sekundenzeiger und Schlagwerk, unsere Zeitmesser zu solchen Gipfelleistungen der Genauigkeit geführt? Klopstock sagt in seinem „Eislauf": „Vergraben ist in ewige Nacht der Erfinder großer Name so oft! Was ihr Geist grübelnd entdeckt, nutzen wir, aber belohnt Ehre sie auch?"

Gewiß, diesen Unbekannten flicht die Nachwelt keine Kränze. Dafür hat auf der anderen Seite die geschäftige Sage so oft des Guten zuviel getan und manchen Erfindern einen Mantel der Romantik umgehängt, der ihnen nicht zukommt. Da sitzt z. B. in einem unwirtlichen Gebirge Schottlands in einer ärmlichen Hütte ein kleines Hirtenbüblein, und sein Auge fällt auf den Kessel am Feuer, es sieht, wie Dampfwolken daraus hervorkommen, es grübelt darüber nach, es wird den Gedanken an das Dampfwölkchen nicht los, auch dann nicht, als es ein Mann geworden — der Mann erfindet endlich die Dampfmaschine, sein Name aber, James Watt, ist unsterblich geworden. Eine schöne Geschichte — nur schade, daß sie nicht wahr ist. Oder man liest, daß Papins erstes und einziges, von Dampf getriebenes Boot von rohen Schiffern bei der ersten Ausfahrt auf der Fulda zerschlagen worden war — es ist aber nachgewiesen, daß Papin bei dieser Fahrt nach England sich überhaupt keines Dampfbootes bediente und sein Fahrzeug nicht etwa aus Konkurrenzneid von den Schiffern zerschlagen wurde, sondern weil Papin, der sich widersetzlich zeigte, kein Recht hatte, auf diesem Wege ohne Genehmigung der Schiffergilde zu fahren. Der angebliche Erfinder der Zündhölzer, Kammerer, soll in der Ära Metternich wegen politischer Umtriebe auf dem Hohenasperg für mehrere Jahre eingesperrt und in der Einsamkeit seiner Zelle zum Erfinder geworden sein. Die Wahrheit ist, daß Kammerer allerdings in einen politischen Prozeß verwickelt war, sich der Vollstreckung des Urteils aber durch die Flucht entzog, in Zürich dann eine Zündholzfabrik gründete und zu großem Wohlstand gelangte. Ob er wirklich das Streichholz erfand, ist sehr umstritten. Es ist mit diesen Historchen so ähnlich wie mit den rührenden Geschichten, mit denen die Mit- und Nachwelt die Gestalten beliebter Fürsten oder berühmter Männer zu umkleiden sucht. Sie halten meist der Nachprüfung nicht stand und sind für die historische Darstellung wertlos.

Nachdem wir so unseren Stoff auf das Gebiet geschichtlicher Tatsachen eingegrenzt haben, betrachten wir zunächst die Erfindung als Zeiterscheinung. Ist eine Erfindung immer ein Produkt ihrer Zeit, ist sie notwendig durch die historische Entwickelung bedingt oder kann sie auch, ohne daß man ihre Wurzeln aufzuzeigen vermag, wie der

Quell aus verborgenen Tiefen plötzlich ins Licht der Öffentlichkeit treten? Hierzu ist festzustellen, daß nur wenige Erfindungen bekannt sind, die dem Geist ihres Erfinders ganz unvermittelt entsprangen. Als Beispiel sei der Phonograph Edisons genannt. Nicht als ob Edison ohne Verwertung gewisser physikalischer Erkenntnisse, die seine Zeit besaß, seine Erfindung aus dem Nichts hervorgezaubert hätte (er mußte z. B. wissen, daß Töne durch Schwingungen von Membranen erzeugt werden können), aber der Gedanke, diese vergänglichen Schwingungen festzuhalten, sie in einem Wachszylinder gewissermaßen zu verewigen und dann wieder zu reproduzieren, dieser Gedanke war vollkommen neu, so neu, daß die Zeitgenossen den Vorgang zunächst überhaupt nicht verstehen wollten. Als der Vertreter Edisons am 4. April 1877 der Pariser Akademie zum ersten Male den Phonograph vorführte, sprang der Senior der Versammlung, Professor Bouillaud, zum Podium und warf buchstäblich den Vorführenden samt seinem Apparat herunter. Er erklärte, daß sich die illustre Versammlung von einem Bauchredner zum Narren halten lasse; denn es sei ganz ausgeschlossen, daß ein elendes Stück Metall den edlen Klang der menschlichen Stimme nachahmen könne.

Solche Erfindungen wie Edisons Phonograph, die ohne jegliche Vorläufer, wie Athene aus dem Haupt des Zeus, dem Gehirn ihres Erzeugers entspringen, sind also Einzelerscheinungen. Im allgemeinen haben Erfindungen einen mehr oder weniger lückenlosen Stammbaum. Wie ein Geschlecht sich auf das vorhergehende gründet, so sind die großen Erfindungen nur die Schlußglieder einer Entwicklungsreihe. Ihre Schöpfer taten den letzten Schritt, nachdem schon viele, vielleicht Hunderte, vor ihnen ihre Schrittmacher gewesen waren. Aber gerade dieser letzte Schritt hat nach dem mehr oder weniger langen Stadium tastender Versuche erst mit dem fertigen Apparat die Erfindung geschaffen, die von der Mit- und Nachwelt gewertet wird, und es ist die Pflicht des gewissenhaften Chronisten, den Anteil, der dem Erfinder an der Schöpfung seines Werkes zusteht, durch geschichtliche Studien festzulegen und gegebenenfalls auf das richtige Maß zurückzuführen. Damit braucht keineswegs eine Verkleinerung des Erfinderruhmes verbunden zu sein. Es kann im Gegenteil durch eine gerechtere Würdigung der Wert einer Erfindung, die vielleicht unscheinbar aussah und von der andere Nutznießer geworden sind, erst ins rechte Licht gesetzt werden. Als 1851 der Amerikaner Singer eine Nähmaschine zum Patent anmeldete und mit seinen Erzeugnissen als erster anfing, die Welt zu überschwemmen, wußte man zunächst nicht, daß dieser frühere Schauspieler nur auf einer Erfindung des Fabrikarbeiters Elias Howe fußte, an der er lediglich einige kleine Verbesserungen angebracht hatte. Arm und von allen Mitteln entblößt, konnte Howe erst mit Hilfe einiger mitleidiger Freunde einen Prozeß gegen Singer anstrengen, der endlich auch seiner gerechten Sache zum Siege verhalf.

Die Grundgedanken der großen Erfindungen führen oft seit Jahrhunderten ein mehr oder weniger stilles Leben, sie scheinen zuweilen auf Jahrzehnte hinaus in Vergessenheit geraten, geistern dann einmal wie ein Lichtblitz auf, feiern nach langer Zwischenzeit Auferstehung im Genius eines Einzelmenschen, der sie kräftig vorwärts treibt, aber wegen mangelnder technischer Mittel oder aus Mißgunst der Verhältnisse nicht zur glücklichen Verwirklichung bringen kann. Das Problem verschwindet wieder, aber sein Lebenskeim ist nur scheintot, er glimmt weiter, wie ein Feuer unter der Asche glüht, und endlich, endlich kommt der rechte Mann und zur rechten Zeit, der das Dornröschen aus seinem Schlaf erweckt und dem lebendigen Gedanken, der nach oben, der ins Licht der Welt strebt, zur Geburt verhilft.

Ein klassisches Beispiel ist die Schöpfung der Dampfmaschine. Sie tritt ins Licht der Geschichte mit den Spielereien Herons von Alexandria (100 v. Chr.), der mit seiner Aeolipile eine kleine Dampfturbine schuf. Es war eine Hohlkugel, aus der durch zwei Ansatzröhren Dampf ausströmte, der durch seinen Rückstoß die Kugel in Umdrehung versetzte. Und auf diesem Standpunkt des Spielzeugs blieb Herons Erfindung auch stehen, denn zu irgend welcher praktischen Verwertung mangelten dem Altertum alle Erfordernisse. Auch das Mittelalter ist über einige unbeholfene Versuche, die Kraft des Dampfstrahls auszunutzen, nicht hinausgekommen. 1495 befaßte sich Leonardo da Vinci, der bekanntlich auch ein großer Physiker und Ingenieur war, mit der Dampfkraft und beschrieb ein Dampfgeschütz, das er den „Erzdonner" nannte. Eine ganze Reihe von Männern könnte man aufstellen, in deren Köpfen das Problem der Dampfkraft spukte, aber erst das 17. Jahrhundert brachte einen entscheidenden Ruck nach vorwärts. Der Anstoß dazu kam von außen. Man war in den englischen Bergwerken immer tiefer in die Erde eingedrungen und damit immer dringender auf die Frage hingewiesen worden, wie das in den Gruben sich ansammelnde Wasser herausbefördert, herausgepumpt werden könne. Erst jetzt beginnen die ersten ernsthaften Versuche, die Dampfkraft zur Arbeitsleistung heranzuziehen, und auch diese Versuche wären fehlgeschlagen, hätte nicht unterdessen die Physik einen großen Sprung nach vorwärts getan. Man hatte erkannt, daß die Luft ein Körper war, daß sie Gewicht hatte, man hatte die Spannkraft des Wasserdampfes und seine Kondensierung studiert, und auf der Grundlage dieses Wissens war dann das Talent eines Papin um 1680 in der Lage, eine erste Dampfmaschine zu bauen, in der freilich nicht die Spannkraft des Dampfes, sondern der durch die Kondensierung des Dampfes wirksam gewordene Luftdruck die treibende Kraft darstellte. In den folgenden Jahrzehnten entstehen nun, hauptsächlich zur Verwendung in englischen Bergwerken, eine ganze Anzahl von Dampfmaschinen — erwähnenswert vor allem die von Newcomen — und endlich erscheint gegen Ende des 18. Jahrhunderts der Mann, der, mit der Reparatur einer dieser Maschinen betraut, alle

einschlägigen Fragen gründlich studiert, das Problem der Dampfmaschine an der Wurzel anpackt und eine Reihe ausschlaggebender Verbesserungen mit einer derartigen Sachkenntnis am Grundstock der Maschine anbringt, daß sie damit eine Form und Arbeitsweise erhält, die bis heute in Geltung geblieben ist. Dieser Mann hat damit das 19. Jahrhundert zum Jahrhundert der Dampfmaschine gestempelt. James Watt ist also nicht der Erfinder, sondern der Vollender der Dampfmaschine, wie ja auch die Grabinschrift bekundet, mit der das englische Volk in der Westminster Abtei, wo es seine Großen zu bestatten pflegt, seinen berühmten Sohn geehrt hat.

Der Wunsch, wie die Vögel fliegen zu können, lebt im Menschengeist seit Jahrtausenden. Ikarus auf griechischem und Wieland der Schmied auf germanischem Boden stehen als Sagengestalten am Anfang einer langen Ahnenreihe, die bis zu O. Lilienthal und Professor Junkers führt. Wieder stoßen wir auf Lionardo da Vinci, der sich in seinem umfassenden Geist auch mit dem Flugproblem befaßt hat. Seine Tagebücher, die in Spiegelschrift geschrieben sind, enthalten ausführliche Erörterungen über den Vogel- und Menschenflug, Zeichnungen geben ein anschauliches Bild von den Flugapparaten, wie er sie sich dachte und wie er sie wahrscheinlich auch zu Versuchen benutzte. Er bespricht schon drei wichtige Teile des modernen Flugzeuges, die Tragfläche, die Luftschraube und den Fallschirm. Der Lauf der Jahrhunderte gäbe hier wieder Gelegenheit, allerlei Namen von angeblichen Fliegern mit allerlei kleinen Geschichtchen einzuflechten. Bekanntlich hat Max Eyth in seinem „Schneider von Ulm“ das Schicksal eines dieser Unglücklichen, die zu hoch hinaus wollten, vortrefflich geschildert. Alle diese Erfindungen waren zum Scheitern verurteilt, weil sie in sklavischer Nachahmung des Vogelfluges die Kraft der menschlichen Muskeln zum Antrieb verwenden wollten. Die Zeit war erst reif, als mit der Schaffung des Explosionsmotors die Kraftquelle gefunden war, deren der Propeller zur Rotation bedurfte, und unter den vielen Konstrukteuren von Flugzeugen, die um die letzte Jahrhundertwende tätig waren, erregten das größte Aufsehen die Gebrüder Wilbur und Orville Wright, denen am 31. Dezember 1908 mit ihrem Doppeldecker ein Flug über 123 km gelang.

Damit also eine Erfindung ins Leben treten kann, muß die Zeit reif sein, d. h. Wissenschaft und Technik müssen einen Entwickelungszustand erreicht haben, der die Schöpfung des Neuen ermöglicht. Ob die Menschen, die werten Zeitgenossen, zugleich auch für die Erfindung reif sind, ist eine ganz andere Frage. Meist sind sie es nicht, und in diesem klaffenden Zwiespalt zwischen dem Geltungsanspruch des Erfinders und der ablehnenden Haltung der Mitmenschen offenbart sich die Tragik, die das Schicksal so vieler Erfinder überschattet. Die Trägheit unseres Menschengeistes, unser Unvermögen, aus der Sphäre unseres Gedankenkreises hinauszublicken, verbunden mit dem ganzen Hexensabbath

übelster menschlicher Eigenschaften, der Mißgunst, des Konkurrenzneides, der Gemeinheit in ihren widerlichsten Formen, diese Summe widerstrebender Momente hängt sich wie ein Klotz an die Fersen einer neuen Erfindung, die es wagt, sich über den Gesichtskreis der Masse zu erheben, und hat so viele, viele unserer glücklich-unglücklichen Erfinder um den Gewinn ihrer großen Gedanken, gar oft auch um ihr Leben gebracht. Es hieße Eulen nach Athen tragen, wollte ich diese Bemerkung durch Beispiele ausführlich belegen. Ein paar Kostproben mögen genügen.

Als Benjamin Franklin der königlichen Gesellschaft in London das Prinzip des Blitzableiters entwickelte, war ein allgemeines Gelächter die Antwort, die bewies, daß auch ein Maximum an Wissen, wie es sich in dieser erlauchten Gesellschaft darstellte, mit einem Minimum an Weitblick verbunden sein kann.

Madersperger, der Erfinder einer Nähmaschine, hatte sein Leben lang gegen den Widerstand der stumpfen Zeitgenossen anzukämpfen und starb 1850 im Armenhaus. 1933 hat dann die „dankbare“ Nachwelt, nachdem ihr über die Bedeutung seiner Erfindung die Augen aufgegangen waren, dem Manne in Wien ein Denkmal gesetzt.

Während William Murdock, der Erfinder des Leuchtgases, in England in kurzer Zeit Anerkennung fand, erntete der französische Ingenieur Lebon, der die Gasbeleuchtung in Paris einführen wollte, nicht nur Spott, sondern die Volksmenge wurde gegen diesen Phantasten derart aufgewiegelt, daß man ihn am 2. Dezember 1804, dem Krönungstag Napoleons, in den elysäischen Feldern erstach.

Der österreichische Ingenieur Bauer, der in den fünfziger Jahren des vorigen Jahrhunderts ein Unterseeboot gebaut hatte, vermochte es nicht, die maßgebenden europäischen Staaten zur Annahme und Vervollkommnung seiner Erfindung zu bewegen, und starb nach einem Leben nutzloser Kämpfe und bitterster Enttäuschungen.

Schlimm ist es auch Chappe, dem Erfinder des optischen Telegraphen ergangen. Die Chappeschen Telegraphenlinien mit ihren Eisenmasten, an denen durch die Stellung von Querbalken die Buchstaben des Alphabets sichtbar gemacht wurden, überzogen in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts halb Europa und hatten vor allem Napoleon auf seinen Feldzügen hervorragende Dienste geleistet, Chappe selber aber endete bereits 1805 durch Selbstmord, da seine Dienste nur mit schnödem Undank gelohnt wurden.

Daß die ersten Spinn -und Webmaschinen, als sie auf dem Markt erschienen, den wütenden Widerstand der handarbeitenden Weber und Spinner hervorriefen, die sich in ihrer Existenz bedroht fühlten, ist begreiflich. Hargreaves Maschine wurde von der rasenden Menge zertrümmert, ähnlich erging es dem englischen Pfarrer Cartwright, der Ende des 18. Jahrhunderts einen mechanischen Webstuhl konstruiert hatte, und Jacquards Webemaschine fiel in Lyon der Wut der Arbeiter-

bevölkerung zum Opfer. Der Erfinder selber wurde von den Anfeindungen mißvergnügter Fabrikanten verfolgt, die sich durch die Jacquardschen Maschinen in ihren Einkünften bedroht fühlten, und entging nur mit Mühe dem Schicksal, als Schwindler vor Gericht gezogen zu werden.

Als die ersten Eisenbahnen auftauchten, überboten sich die verschiedensten Bevölkerungsschichten, vom Minister bis zum Fuhrmann, darin, dem neuen Verkehrsmittel in die Speichen zu fallen. Der große Physiker Arago führte gegen die neue Erfindung die Trägheit der Materie, die Zähigkeit der Metalle und den Widerstand der Luft ins Feld. In Bayern erklärte das Medizinalkollegium, daß die Einführung der Eisenbahn ein Verbrechen gegen die öffentliche Gesundheit bedeute, denn eine so schnelle Bewegung müsse bei den Reisenden Gehirnerschütterungen und bei den Zuschauern Schwindelanfälle erzeugen. Als die Bahn von Berlin nach Potsdam erbaut werden sollte, erklärte der Generalpostmeister Nagler die Geschichte für dummes Zeug; er lasse täglich sechs Doppelposten nach Potsdam fahren, und kein Mensch sitze darin. Ganz ähnlich äußerte sich Kaiser Ferdinand IV von Österreich, als man um die Genehmigung eines Bahnbaues bei ihm nachsuchte. Die beiden Herren wußten nicht, daß der Bedarf einer Sache erst durch ihre Herstellung geweckt wird. Der große Kant ist sein Leben lang nicht aus Königsberg herausgekommen und hat sich wohl dabei gefühlt, und der Durchschnittseuropäer von heute, dem sich Auto und Motorrad aufdrängen, empfindet es als unerträglich, wenn er sich dieser Fahrzeuge nicht möglichst häufig zu den weitesten Reisen bedienen kann.

Wir aufgeklärten Menschen des technischen Zeitalters, die durch so märchenhafte Errungenschaften wie Tonfilm, Rundfunk oder Fernsehen verwöhnt sind, lachen über das eben skizzierte Gebahren einer angeblich so kurzsichtigen Zeit. Aber seien wir ehrlich und versetzen uns einmal in Gedanken in die Zeit vor Erschaffung der Lokomotive! Würden wir den Weitblick aufgebracht haben, den gekrönte Häupter, Minister und Gelehrte vermissen ließen? Wenn heute ein Mann käme und sich anheischig machte, mit einer Spazierfahrt nach dem Monde den Raketenflug ins Weltall zu eröffnen, würden wir den Mann nicht ganz gewiß für einen Phantasten erklären? Es kann eben keiner aus der Haut heraus, in die er nun einmal hineingeboren ist.

So schlimm ist es glücklicherweise nicht allen Erfindern gegangen. Es gibt eine ganze Reihe von Erfindungen, die mit keinerlei Widerständen zu kämpfen hatten und die ihren Erzeugern bei voller Würdigung ihres Wertes auch den entsprechenden pekuniären Erfolg brachten — sei es, daß nicht nur die Zeit, sondern auch der Zeitgeist reif waren, sei es, daß diese Erfindungen so anspruchslos ins Leben traten, daß niemand sich durch sie in seinem geistigen oder materiellen Lebensraum beengt fühlte. Als die Pendeluhr auf dem Welttheater erschien, wurde sie allerseits im Bedürfnis nach genauerer Zeitangabe, als sie Sonnen- und

Wasseruhren liefern konnten, mit Beifall begrüßt. In der gleichen Zeitperiode war die Erfindung des Fernrohres fällig. Alle Vorbedingungen waren gegeben: die einschlägigen Gesetze der Optik waren bekannt, die Herstellung des Glases und sein Schliff bereiteten keine großen Schwierigkeiten, und so trat das Fernrohr ins Leben; angeblich war das erste in Holland gebaut, aber dem großen Galilei gelang es auf die bloße Kunde hiervon sofort, selber ein noch wirksameres Rohr zusammenzusetzen, mit dem er dann als erste Großtat die Jupitermonde entdeckte.

Eine ideale Zeit für Erfinder ist eigentlich die Gegenwart. Der Eilmarsch der physikalischen Forschung und der Siegeslauf der Technik, wie wir sie seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts erlebten, die Fülle von überraschenden Ergebnissen, mit denen wir überschüttet wurden, haben uns gewissermaßen so abgebrüht, daß wir uns über nichts mehr wundern. Es gibt eine Reihe von Erfindungen, die zum Greifen nahe in der Luft zu schweben scheinen. Aber gerade darum, weil sie an der Oberfläche liegen, werden sie keine Würfe großen Formates darstellen; es sind die gesuchten Verbindungsglieder, vielleicht auch Schlußglieder in einer langen Kette von Vorerfindungen, deren eine sich an die andere anschloß. Wenn wir in absehbarer Zeit z. B. unseren Fernsehapparat im eigenen Heim haben werden, sollten wir uns bei seinem Anblick vergegenwärtigen, daß in ihm die ganze Summe unendlicher geistiger Arbeit enthalten ist, die Generationen von Forschern aller Länder zu seiner Schöpfung geleistet haben. Ohne Faradays Entdeckung der elektrischen Induktion, ohne Hertz' grundlegende Versuche über elektrische Wellen, ohne Photozelle und ohne Brauns Kathodenstrahlröhre — um nur die wichtigsten Etappen zu nennen — wäre ein Fernsehapparat unmöglich gewesen. Dabei ist es noch gar nicht so lange her, daß einer der Pioniere des Fernsehens, der heute noch lebende Paul Nipkow, mit seiner sogenannten Nipkowschen Scheibe keinerlei Erfolg erzielen konnte. Als er im Jahre 1884 als Student ein Patent zum Fernsehen mit allen Einrichtungen anmeldete, erregte er damit zwar Aufsehen, aber die Technik war zur Verwirklichung seiner Pläne damals noch nicht weit genug vorgeschritten. Nach einem Jahre hatte der junge Physiker keine Mittel mehr, um die Patentgebühren zu bezahlen, das Patent verfiel, und die Früchte seiner geistigen Arbeit ernteten hernach andere. Wenn wir heute uns angenehm nachlässig im Polstersessel des Kinos niederlassen, so sind wir uns dessen nicht bewußt, daß zur Erzeugung der Bilder, die vor uns abrollen, eine mehr als 100jährige Vorarbeit nötig war. In dem Zeitraum von 1828, wo Plateau das heute noch als Kinderspielzeug bekannte Lebensrad erfand, bis 1888 hatte eine Reihe von Einzelerfindungen schon alle Vorarbeit geleistet, die eine Kinotechnik ermöglicht hätte, wenn die photographische Technik schon leistungsfähig genug gewesen wäre. Erst die Ausbildung der Momentphotographie durch Muybridge in Kalifornien und Anschütz in Deutschland setzte Edison in den Stand, den Kinemato-

graphenapparat so zu entwickeln, daß er weiteste Verbreitung fand. Oskar Messter gab um die Jahrhundertwende dann dem Gerät die Form, in der es sich bis heute erhalten hat.

Wenn wir von modernen Erfindungen sprechen, dürfen wir nicht an dem Namen Jules Vernes vorbei gehen, der in seinen phantastischen Romanen zu Zeiten, als noch kaum jemand solche Wunderdinge ahnte, mit bewundernswürdigem Seherblick Erfindungen wie das Unterseeboot voraussah, die erst nach Jahrzehnten geboren wurden, oder solche wie das Raketenluftschiff, die noch in den Kinderschuhen stecken. Und daß auch andere kluge Leute zu Zeiten Jules Vernes ahnungsvoll in die Zukunft blickten, beweist eine Serie von Bildern in einem Witzblatt des Jahres 1882, in denen der Zeichner der Idee des Rundfunkempfanges mit Kopfhörern und Lautsprecher eine Darstellung gegeben hat, die die Wirklichkeit hernach vollauf bestätigte.

Der moderne Verkehr, der internationale Austausch von Gütern und Gedanken, die rasche Verbreitung, mit der heute jeder Fortschritt auf irgend einem Gebiet sofort in der ganzen Welt bekannt wird, haben zur Folge, daß gegenwärtig an den schwebenden Problemen in allen Ländern und Zonen der Erde gleichzeitig gearbeitet wird. Schon kann man im Kino einzelne Farbenfilme sehen, und es wird gewiß nicht lange mehr dauern, so wird der plastische Farbenfilm mit vollendeter, räumlich richtiger Tonwidergabe den Gipfel der Illusion im Kinotheater erzielen. Unsere Glühlampen setzen 80% der zugeführten Energie in nutzlose Wärme um; aber das sogenannte kalte Licht ist auf dem Marsch, bei dem alle elektrische Energie der Lampe zu Licht werden soll. Das Gebiet der Kurzwellen harrt noch der systematischen Ausbeutung, und die Ergebnisse der modernen Atomphysik über Aufbau und Zertrümmerung der Urstoffe lassen unabsehbare Möglichkeiten heraufdämmern. Das sind Themen der freien Forscher- und Erfindertätigkeit. Daß aber auch die Not einer Zeit der Erfindertätigkeit eine gewisse Richtung geben kann, beweist unser Vierjahresplan, nach dem, wie jedermann weiß, die Rohstoffe, die uns fehlen, so weit als möglich durch gleichwertige chemisch-technische Produkte ersetzt werden sollen, die wir aus deutschen Stoffen herstellen können, und wie erfolgreich unsere Anstrengungen auf diesem Gebiet bisher waren, braucht hier wohl nicht näher erörtert zu werden.

Erfindungen treten also ins Leben, wenn ihre Zeit gekommen ist. Diese wiederholt festgestellte Tatsache erklärt als natürliche Folgeerscheinung die Doppel- oder gar Mehrfacherfindung. Ein bestimmtes Problem, das zur Erfindung reif ist, kann wiederholt, an verschiedenen Stellen der Welt, von Leuten, die unabhängig von einander arbeiten, zur Verwirklichung gebracht werden. Bei der Patentanmeldung solcher Erfindungen kann aber nur einer der erste sein, und so kommt es oft vor, daß der Geschäftstüchtigere oder Wohlhabendere dabei einem Konkurrenten den Rang abläuft, obwohl dessen Erfindung vielleicht die

in Wirklichkeit frühere oder geistig höher stehende war. Man liest auch öfter, daß beim Bekanntwerden einer Erfindung sich sofort ein Außenstehender meldet, der behauptet, daß die Idee der Erfindung eigentlich von ihm stamme, daß also ein Plagiat vorliege. Daß diese Anschuldigung ganz unberechtigt sein kann, liegt nach unseren Darlegungen auf der Hand.

Wer hat das Telephon erfunden? Einer? Drei? Um die Mitte des vorigen Jahrhunderts beginnt der Handel zu wachsen, und das Bedürfnis der Geschäftswelt, sich schneller als bisher zu verständigen, wird mit jedem Tage dringender. Da konstruiert 1861 in Friedrichsdorf bei Homburg v. d. H. der Deutsche Philipp Reis aus Drähten, Stiften, Spulen und Blasen ein sogenanntes Telephon, das in einem Geigenkasten untergebracht ist, das aber auf 100 m Entfernung die Worte, die man hineinspricht, kaum noch überträgt. Darüber stirbt Reis. Das Telephon ist also erfunden? Ja, gewiß — aber nicht einmal in Deutschland, im Land des Erfinders, ist ein einziges dieser Telephone in Gebrauch. Unterdessen arbeitet still in seiner Taubstummenschule in Boston der Amerikaner Graham Bell ebenfalls an der Konstruktion eines Telephons. Als er 1875, 14 Jahre später als Reis, mit seinem Apparat an die Öffentlichkeit tritt, erregt seine Erfindung sofort größtes Aufsehen. Mühelos werden Gespräche große Strecken weitergeleitet, und es dauert nicht lange, so ist sein Telephon in Deutschland und vielen anderen Staaten eingeführt. Aber — Erfinderschicksal — fast kommt auch Bell um seinen Ruhm. Der Agent, den er mit der Patentanmeldung betraut hatte, fällt einem Unglücksfall zum Opfer — am selben Tag wird das Patent eines dritten Telephonerfinders angemeldet, des Amerikaners Elisha Grey, und nur zufällig ist Bells Patentanmeldung 2 Stunden früher angelangt. Bell gewinnt danach auch den sich anschließenden Patentprozeß. Wer ist also nun der Erfinder des Telephons?

Der Deutsch-Amerikaner Heinrich Göbel fuhr im Jahre 1854 mit einem Handwagen durch die Straßen von New-York, der ein Fernrohr trug, durch das die Passanten den Mond oder die Venus beobachten konnten. Und dieser Wagen war beleuchtet von ein paar Glühlampen, die aus einer auf dem Wagen stehenden elektrischen Batterie gespeist wurden. Erst 25 Jahre nach Göbel, und ganz unabhängig von ihm, erfand Edison die Glühlampe ein zweitesmal, und erst ein Patentprozeß des Jahres 1890 brachte die Tatsache an den Tag, daß Göbel das Erstlingsrecht hatte. Gleichzeitig mit Edison hatten die Amerikaner Starr und Swan erfolgreich an dem Problem der Glühlampe gearbeitet. Umsonst: der Glückspilz Edison mit seiner technischen Energie macht das Rennen, und jedes Kind weiß, daß Edison, der große Edison, die elektrische Glühlampe erfunden hat.

Als Erfinder der Nähmaschine können unabhängig voneinander der Engländer Howe und der Tiroler Madersperger gelten. Um dieselbe Zeit, zu der Montgolfier seinen Heißluftballon steigen ließ, baute

Charlier den ersten Ballon für Wasserstoffüllung. Dampfautomobile tauchten im 18. Jahrhundert in drei verschiedenen Ländern in der gleichen Zeitperiode auf: Cugnot ließ in Frankreich den ersten Dampfwagen laufen, Evans in Amerika und der aus der Geschichte der Dampfmaschine bekannte Trewithik in England. Im übrigen war diesen unbeholfenen Fahrzeugen kein dauernder Erfolg beschieden. Eine Reihe lächerlicher Vorschriften verdrängte das neue Verkehrsmittel rasch von der Straße. Unterdessen war eine neue Erfindungsserie aufgetaucht, die dem Dampfautomobil das letzte Lebensfünkchen noch ausblies. Der Franzose Ravel erfindet den ersten Explosionsmotor und erhält 1868 ein Patent auf eine Autodroschke. Diese Autodroschke hatte übrigens ein merkwürdiges Schicksal. Zur Zeit der Belagerung von Paris geriet sie in das Gemäuer der neuen Befestigungen, wurde in der Hast der Arbeit zugeschüttet und liegt noch heute unter den Pariser Festungswällen begraben. Unabhängig von Ravel erfindet später der Deutsche Daimler aus Cannstadt neuerlich den Explosionsmotor. Aber schon ist die ganze Welt der Techniker auf demselben Gebiet tätig. Ein Jahr nach Daimler, 1886, erscheint dann Benz mit einem Motorwagen, der schon die Grundzüge des heutigen Autos aufweist.

Wir haben im ersten Abschnitt unserer Betrachtungen die Stellung einer Erfindung im Fluß der Kulturentwicklung zu umreißen versucht und aus zahlreichen Beispielen das Ergebnis gewonnen, daß eine Erfindung im ganzen zeitgebunden ist: sie erscheint, wenn ihre Zeit gekommen ist, d. h., wenn die ihr zugrunde liegenden naturwissenschaftlichen Gesetze erkannt sind und zur technischen Realisierung drängen. Von der Zeit der Reife, in diesem Sinne gefaßt, war wohl zu unterscheiden die Reife oder Unreife des Zeitgeistes, und in diesem Zwiespalt war, wie wir sahen, die Tragik so vieler Erfinderschicksale begründet. Nun wollen wir den Kreis enger ziehen und von der Erfindung als Zeitprodukt den Blick auf die Erfindung als solche richten und ihren Werdegang verfolgen. Die Psychologen zergliedern die Tätigkeit des Erfinders in einen dreifachen Akt: die Stellung des Problems, seine eigentliche Lösung, die technische Ausgestaltung dieser Lösung. Diese Dreiteilung, der wir folgen, erscheint in ihrer natürlichen Einfachheit durchaus annehmbar; sie bedarf allerdings noch einer späteren psychologischen Begründung.

Wodurch sind die Augen des Erfinders auf sein Problem gelenkt worden? Im allgemeinen hat sich das Problem selber dargeboten, es hing in der Luft und drängte darauf, erfunden zu werden. So haben Papin, Huygens, Watt, Achard, Edison, Marconi zugepackt und ihre Aufgabe gelöst. Bei anderen brachte erst eine äußere Ursache, ein Zufall, den Stein ins Rollen.

Der Erfinder des Selbstrasierapparates, Gilette, hatte von seiner Firma den Auftrag erhalten, einen Massenartikel zu erfinden, der nach kurzem Gebrauch weggeworfen werden könne; diesem unbestimmten

Suchen wurde plötzlich ein bestimmtes Ziel geboten, als Gilette sein Gesicht zufällig einmal mit einem stumpfen Rasiermesser bearbeitete, wobei die Idee des Rasierapparates mit den billigen Klingen in ihm aufstieg.

Die großen Vorteile, die der Chappesche optische Telegraph Napoleon auf seinen Feldzügen gebracht hatte, weckten in der bayrischen Regierung den Wunsch, ein ähnliches Nachrichtenmittel in ihren Dienst stellen zu können. Sie wandte sich an ihr Akademiemitglied Thomas von Sömmering, der als kluger Mann galt und nun tatsächlich diesen Ruf auch nicht enttäuschte, indem er als erster auf den Gedanken kam, die neue Naturkraft, die Elektrizität, zum Telegraphieren zu verwenden. Der 8. Juli 1809, an dem der elektrolytische Apparat Sömmerings zum erstenmal ein Telegramm beförderte, ist der Geburtstag der elektrischen Telegraphie geworden.

Der Zufall hat auch bei der Erfindung des Porzellans Pate gestanden. König August der Starke von Sachsen hielt sich, wie viele geldbedürftige Fürsten der damaligen Zeit, einen Goldmacher in der Person eines gewissen Conrad Johann Böttger, den er, um ihn in der Erfindung des gesuchten wertvollen Metalls unter Druck zu setzen, auf der Festung Königstein eingesperrt hielt. Der Zufall wollte es, daß der König einen berühmten Chemiker und Mathematiker, Walter von Tschirnhaus, damit beauftragte, die Arbeiten Böttgers zu beaufsichtigen. Tschirnhaus kannte nun das chinesische Porzellan und hatte schon mehrfach versucht, es aus allerlei Erdmischungen herzustellen. Böttger bekam alle Monate zum Goldmachen eine große Summe Geld ausgezahlt, und da er als kluger Mann es verstand, auf Tschirnhausens Gedankengänge einzugehen, so schlossen die beiden Männer, statt Gold zu machen, gewissermaßen ein Kompagniegeschäft, und es gelang ihren vereinten Anstrengungen tatsächlich, im Jahre 1704 aus einer bei Meißen gefundenen Erdart Porzellan herzustellen. König August der Starke, der ein großer Liebhaber von chinesischem Pozellan war und dessen Sammelwut sogar soweit ging, daß er einmal ein ganzes Regiment Soldaten im Tausch gegen 48 Porzellangefäße lieferte, ließ sich dann auch von Böttger überzeugen, daß mit der Erfindung des Porzellans ein vollgültiger Ersatz für das nicht gefundene Gold gegeben sei, und machte Böttger zum ersten Direktor der Meißener Porzellanfabrik.

So spielt der Zufall bei der Anregung einer Erfindung; ist er von ähnlicher Bedeutung bei der Lösung eines Problems? Einige Beispiele mögen Antwort geben. Der Schauspieler Senefelder hatte im Jahre 1795 ein Lustspiel geschrieben, das er in den Buchhandel bringen wollte. Da sich aber kein Verleger fand, kam er auf den Gedanken, das Stück selber zu drucken, indem er die Schrift auf eine Kupferplatte ätzte und wie ein Kupferstecher mit dieser Platte nun Abdrücke machte. Da sich der arme Senefelder Kupferplatten nun aber auf die Dauer nicht leisten konnte, sah er sich nach einem anderen Material um und verfiel

dabei auf Platten aus Solnhofer Schiefer, die er ebenso wie die Kupferplatten zu behandeln versuchte — leider vergeblich. Da wollte er eines Tages für seine Mutter einen Wäschezettel schreiben, und da sich gerade kein Blättchen Papier vorfand, so schrieb er die paar Worte mit Tinte auf die gerade vor ihm liegende abgeschliffene Steinplatte. Als er die Schrift später wieder abwischen wollte, kam er auf den Gedanken, einmal zu probieren (was er bei der Kupferplatte immer hatte tun müssen), wie sich die Platte gegen Säuren verhalten würde. Der Erfolg war erstaunlich, die Schrift blieb erhaben stehen, während der Stein an allen anderen Stellen von der Säure angegriffen und dadurch vertieft wurde. Es lag nun nahe, die erhabenen Stellen mit Druckerschwärze einzureiben und einen Abzug von ihnen auf Papier zu machen. Damit war die Lithographie, der Steindruck, erfunden.

Welche Rolle hat nun eigentlich der Zufall bei dieser Erfindung gespielt? Jedenfalls eine sehr wichtige: ohne den Vorfall mit dem Wäschezettel wäre Senefelder wahrscheinlich nicht der Erfinder des Steindrucks geworden. Aber dieser Zufall allein hätte dem Erfinder auch nicht zu seiner Erfindung verhelfen können. Nur dadurch, daß Senefelders Geist ganz von dem Gedanken der Plattenätzung erfüllt war, stellte sich bei ihm eine Ideenverbindung zwischen der Säureätzung und der beschriebenen Steinplatte her, nur unter dieser Voraussetzung war es ihm möglich, den Finger zu ergreifen, den ihm der Zufall reichte.

Weitreichend ist die Mitwirkung des Zufalls bei der Lösung von Erfindungsproblemen, aber immer stellt der Zufall nur ein glückbringendes äußeres Moment dar, das eine in dem Erfinder bereits vorhandene Gedankenreihe in eine bestimmte Richtung lenkt.

Alfred Nobel, der Erfinder des Nitroglyzerins, war in Untersuchungen nach einem Stoff begriffen, der das Nitroglyzerin absorbieren und verdichten sollte. Er schnitt sich nun zufällig in den Finger und nahm etwas Schießbaumwolle, die er in Äthylalkohol tauchte und strich damit über die Schnittwunde. Als er nun beobachtete, wie diese klebrige Substanz auf seinem Finger langsam zu einer elastischen Schicht erstarrte, kam er auf den Gedanken, daß dies vielleicht der gesuchte Stoff sein könne: die Sprenggelatine war erfunden.

Der Zufall war es, der den Prediger Schäffer in Regensburg (Ende des 18. Jahrhunderts) beim Memorieren seiner Sonntagspredigt in seinem Garten vor ein Wespennest führte. Der naturwissenschaftlich überaus gebildete Pfarrherr suchte nun schon lange nach einem Verfahren, wie man Papier auf andere Weise als aus Lumpen herstellen könne, und als er nun die papierartigen Wände des Wespennestes erblickte, das die Wespen aus zerkauten Holzfasern herstellen, da rief er wie einst Archimedes glückstrahlend: „Heureka, ich habs gefunden" — nämlich die Fabrikation des Papiers aus Holzstoff.

Zum Schlusse dieser „Zufallsgeschichten" als besonders instruktiv die Geschichte von der Erfindung der Photographie. Vor 100 Jahren

sah das, was man heute Photographie nennt, so aus: Man steckte ein mit Silbersalzlösung getränktes Papier in eine Lochkamera, und nach einigen Stunden Belichtung erhielt man dann ein Negativbild auf dem Papier — ein nettes Spiel ohne praktische Bedeutung. Der Franzose Daguerre versuchte hierzu eine kleine Variante zu finden. Er nahm statt der Silbersalzpapiere Kupferscheiben, die er mit einem dünnen Überzug von Jodsilber versah. Aber er bekam keine Bilder. Nach einigen Monaten nutzlosen Experimentierens legt er die Platten in einen Schrank, in dem er allerlei Gerümpel aufbewahrt, und kümmert sich nicht mehr darum. Eines Tages — nach Wochen, er sucht in dem Schrank nach einem Korkstopfen — fallen ihm die alten Platten wieder in die Hand. Und siehe da: Diese Platten zeigen Bilder von einer Schärfe und Kontrastwirkung, die unerhört ist. Dieselben Platten, die keine Spur eines Bildes zeigten, als er sie in den Schrank legte. Wie ging das zu? Daguerre macht sich sofort an die Herstellung neuer Platten. Er steckt sie in seine Kamera, hält sie vors Fenster, legt sie in den Schrank. Am nächsten Tag hat er seine Bilder. ,,Dieser Schrank ist ein Zauberschrank" denkt er. Aber dann sagt er sich: In diesem Schrank muß ein Prinzip wirksam sein, das aus einer belichteten Platte, auf der kein Menschenauge ein Bild zu entdecken vermag, eine Platte macht, auf der man ein Bild sieht. Dieser Schrank muß Bilder entwickeln. Entwickeln? Das war neu! Aber wie faßt man dieses entwickelnde Prinzip? Und nun zeigt sich, daß Daguerre ein echter Forscher ist, daß er methodisch zu arbeiten versteht. Er beginnt in aller Ruhe einen Gegenstand nach dem anderen aus dem Schrank zu entfernen, den er zwischendurch mit seinen belichteten Platten füttert. Die leeren Glaskolben und den Schmirgel, ein paar vertrocknete Äpfel, eine Tüte mit Schwefel, ein Kistchen mit Feldspat — das alles raubt dem Zauberschrank seine magischen Eigenschaften nicht. Erst als Daguerre auch eine Schale mit Quecksilber herausnimmt, bleiben seine Platten unverändert. Des Rätsels Lösung: die Quecksilberdämpfe, die sich in dem Schrank in fast unmerklichen Spuren bildeten, hatten die Platten entwickelt. Der erste ,,Entwickler" der Welt war gefunden, die Photographie oder Daguerrotypie, wie sie damals hieß, konnte marschieren.

Wir sehen hier noch einmal Erfindertalent und Zufall ganz klar in Wechselwirkung treten. Der Duchschnittsmensch wäre über ein Sichwundern, vielleicht auch ein nutzloses kurzes Herumprobieren nicht hinausgekommen. Daguerre dagegen, dessen Gedanken auf den photographischen Prozeß eingestellt sind, benutzt den glücklichen Zufall, den ihm das Schicksal sendet, nur als Anlaß, um in systematischer Untersuchung aller Begleitmomente dem Geheimnis auf die Spur zu kommen.

Das Glück allein kann keine Erfindung schaffen, und es kommt letzten Endes auf den Menschen an, dem das Glück lächelt. Goethe hat diesen Zusammenhang in einem hübschen Vers ausgedrückt:

„Wie sich Verdienst und Glück verketten,
Das sehn die Toren niemals ein,
Wenn sie den Stein der Weisen hätten,
Der Weise mangelte dem Stein!“

Was wäre aus den Erfindungen von Senefelder, Nobel, Schäffer oder Daguerre geworden, wenn der Zufall mit seinem neckischen Spiel nicht eingesprungen wäre? Diese Erfindungen wären sicher nicht ungeboren geblieben, hätten vielleicht in denselben Männern wieder ihre Schöpfer gefunden — aber welche Umwege, wieviel Mühen im Suchen und Probieren sind ihnen durch die Gunst des Schicksals erspart geblieben! Der Weg des Normalerfinders, dem kein Glücksfall lächelt, ist schrittweise, mühselige Aufbauarbeit, und wieviele haben Zeit, Geld oder gar das Leben geopfert, ohne das Ziel erreicht zu haben, das ihnen in dämmernder Ferne vorschwebte! Von Edison stammt der bekannte Ausspruch, daß zum erfolgreichen Erfinden 1% Inspiration und 99% Transspiration gehöre!

Das Problem des lenkbaren Luftschiffes ist in Bewegung seit den ersten erfolgreichen Ballonaufstiegen Ende des 18. Jahrhunderts. Erfinder und Phantasten in großer Zahl jagen dem Phantom nach, aber erst den beharrlichen, unermüdlichen, fast 20jährigen Anstrengungen eines Zeppelin gelingt die Erfüllung dieses Menschheitstraumes.

Die gebräuchliche Luftpumpe geht auf den genialen Magdeburger Bürgermeister Otto von Guericke zurück. Auch sie präsentierte sich nicht gleich in fertiger Gestalt dem Auge ihres Erfinders, und das berühmte Experiment der Magdeburger Halbkugeln vom Jahre 1643 war erst möglich, nachdem Guericke eine größere Zahl vergeblicher Vorversuche angestellt hatte. Zuerst wollte er einen luftleeren Raum dadurch herstellen, daß er ein Faß mit Wasser füllte und aus diesem das Wasser mit einer Spritze heraussog. Das erstemal ging der Apparat entzwei, das zweitemal hörte man durch das Holz die Luft eindringen. Er setzte dann dieses Faß in ein größeres, mit dem Erfolg, daß überhaupt keine Wirkung eintrat. Der nächste Schritt war der, daß an Stelle des Fasses eine große Kupferkugel zur Auspumpung gelangte. Zwei vierschrötige Männer (viri quadrati) konnten zwar mit Aufbietung aller Kräfte den Kolben in Bewegung setzen, aber die Kugel brach schließlich mit einem gewaltigen Knall zusammen. Eine stärkere Kugel wurde angefertigt, und als nun das Auspumpen endlich gelang, konstruierte Guericke seine Luftpumpe in ihrer endgültigen Gestalt, wie sie heute noch im Deutschen Museum in München zu sehen ist.

Es ist nicht so, wie naive Menschen glauben möchten: Erfindungen werden nicht mühelos wie Geld auf der Straße „gefunden“, sondern sie sind die Verkörperungen einer mehr oder weniger großen Summe geistiger Energie, die einzelne Menschen in mühevoller Arbeit in ihnen niedergelegt haben.

Und nun, nachdem wir über die eigentliche Problemlösung gesprochen haben, ein paar Worte über seine technische Ausgestaltung. Wenn der Forscher, der der reinen Wissenschaft lebt, eine naturwissenschaftliche Erkenntnis gewonnen hat, ist mit der Erreichung dieses Zieles die Aufgabe, die er sich gestellt, zunächst erledigt; die technische Auswertung seiner Forschungsergebnisse liegt außerhalb seines Arbeitskreises. Der Erfinder dagegen ist weniger Wissenschaftler als Techniker. W. v. Siemens schreibt einmal: „Ideen an und für sich haben nur einen sehr geringen Wert. Der Wert einer Erfindung liegt in ihrer praktischen Durchführung, in der auf sie verwandten geistigen Arbeit, den auf sie verwandten Arbeits- und Geldsummen.“ Soll eine Idee Wert und Bestand haben, so muß der Erfinder ihr eine derartige technische und auch kaufmännische Durcharbeitung geben, daß sie in dieser gesicherten Form der Menschheit auch den Nutzen zu bringen vermag, den der Erfinder von ihr erwartet. Legen wir diesen Maßstab an, so können wir große Unterschiede zwischen den einzelnen Erfindern feststellen.

Da ist zunächst der Typus des reinen Erfinders. Ihn treibt nur die Freude am Erfinden, und mit der notdürftigen Realisierung seiner Idee erlahmt sein Interesse, um sich sprunghaft auf ein anderes Betätigungsfeld seines lebhaften Geistes zu stürzen. Der durch seinen Pendelversuch berühmt gewordene Léon Foucault erfand im Jahre 1855 eine Schreibmaschine, und zwar lediglich aus dem Grunde, weil er an einem Schreibkrampf litt. Um ihre Ausgestaltung hat er sich überhaupt nicht bekümmert; er ließ sie in Vergessenheit geraten, und nach zwei Jahrzehnten wurde sie in verbesserter Form als Schreibmaschine für Blinde auf der Wiener Weltausstellung von einem geschäftstüchtigeren Erfinder wieder vorgeführt.

Da ist weiter der Erfinder, der mit seinem Werk nie zufrieden ist, der es fortgesetzt weiter verbessern will und mit diesen unaufhörlichen Eingriffen die ruhige Arbeit und Prüfung seiner Maschine so empfindlich stört, daß er sein Werk gefährdet und sich selber um den verdienten Gewinn bringt. Trewithik, dem es zu Anfang des 19. Jahrhunderts als erstem gelang, mit Dampfwagen die Straßen zu befahren, konnte sich in solchen Verbesserungen an seinen Dampfwagen nie genug tun; dabei schlug ihm ein Projekt nach dem anderen fehl, und so starb er schließlich in Dürftigkeit und Vergessenheit.

Sehr vielen Erfindern, die ihre Erfindung verwerten möchten, gebricht es an dem rechten Blick für die geschäftliche Bedeutung ihrer Erfindung. Sie stehen so im Bann des geistigen Zeugungsaktes, daß sie die Urteilsfähigkeit darüber, ob ihre Erfindung sich mit der Umwelt in ökonomischem Gleichgewicht befinden wird, verloren haben. Man findet oft, daß andere, Außenstehende, die Bedeutung einer Erfindung klarer sehen als der Erfinder selbst. Diesen Weitblick besaß z. B. Emil Rathenau, der nicht nur den Wert des Telephons richtig einschätzte, sondern auch bei Betrachtung der Glühlampe Edisons sofort

die heutige Entwicklung der großen elektrischen Zentralen deutlich voraussah und sehr konsequent nach dieser Erkenntnis handelte: die A.E.G. verdankt ihm bekanntlich ihre Gründung.

Manche der großen Erfinder haben wirklich mit „Schwärmers Ernst des Weltmanns Blick“ zu paaren verstanden. Stephenson hat es vom Kuhhirten zum angesehenen Eisenbahnbauer gebracht, und Werner Siemens hat seine genialen elektrischen Erfindungen in geschäftstüchtige Unternehmungen umzusetzen verstanden. Aber im ganzen betrachtet, ist es doch leider so, daß die großen Erfindungen, die dem Zeitgeist vorauseilen, ihren Schöpfern meist nur Sorgen, Not und Anfeindungen brachten. Der Mann, dem Deutschland den ganzen Aufbau seiner Zuckerindustrie dankt, die heute den fünften Teil der gesamten Weltproduktion ausmacht, der schon erwähnte Franz Karl Achard, ist müde und gebrochen nach einem Leben der Sorge und Aufregung gestorben.

Wie glückbegünstigt erscheinen demgegenüber so manche kleinere Geister, Leute, die mit kleinen, aber geschickten Einfällen Gebrauchgegenstände geschaffen haben, die als Massenartikel weiteste Verbreitung fanden und ihren Erfindern vielleicht Millionen einbrachten. Der Mann, der die Sicherheitsnadel erfand, der Mann, der die Büroklammer auf den Markt warf, sie kamen mit ihrem glücklichen technischen Geschick einem „tiefgefühlten“ Bedürfnis entgegen, und die Idee des Reißverschlusses, der heute an Milliarden von Gebrauchsgegenständen Verwendung findet, stellt ein Kapital dar, das sich vermutlich mit einem enormen Prozentsatz verzinst.

Im Jahre 1929 stellte ein Amerikaner eine Liste von Erfindungen auf, die seiner Meinung nach in den nächsten 25 Jahren fällig wären und die ihren Erfindern sicher Millionen einbringen würden. Er rechnet darunter z. B. ein Auto, das nicht nur vorwärts und rückwärts, sondern auch seitwärts fahren kann, wagerecht laufende Fahrstühle, die den Verkehr im Labyrinth unserer Warenhäuser unterhalten, weiter Papier aus Gras statt aus Holz, denn ein Baum braucht 50 Jahre, um reif zu werden, während Gras jedes Jahr nachwächst usw.

Es ist kein Zufall, daß diese Liste von einem Amerikaner zusammengestellt ist. Wenn man im Buch der Erfindungen blättert, so fällt einem auf, daß die Amerikaner es am besten verstanden haben, Erfindungen auszuwerten. Foucault, der Freiherr von Drais und andere erfinden Schreibmaschinen, Remington aber ruft mit seinen Verbesserungen an den Maschinen seiner Vorgänger eine Schreibmaschinenindustrie ins Leben, Reis erfindet das erste Telephon und bleibt unbekannt, aber Graham Bell bringt seine Erfindung gleich in einer solchen Ausgestaltung auf den Weltmarkt, die seine Verwendung erst ermöglicht, Göbel baut Glühlampen zum Zeitvertreib, aber Edison schafft sie selbständig neu, und zwar gleich so vollendet, daß sie zu einem Welterfolg werden. Überhaupt: was Edison auch anpackte, sei es die Glüh-

lampe, sei es den Phonographen, sei es den Kinematographen, sei es das Mikrophon, immer wußte er mit einem wunderbaren Blick für das Praktische, technisch Realisierbare seine Erfindungen von vornherein in der Form höchster Leistungsfähigkeit in die Welt zu entlassen.

Mit diesem Blick auf den amerikanischen Erfindertyp schließen wir unsere Betrachtungen zum Dreiakt des Erfindungsvorganges: Problemstellung, Problemlösung und Problemausgestaltung. Wir sahen, daß die Bedeutung des viel zitierten Erfinderglücks verblaßt gegenüber dem Ingenium des Erfinders, und daß die Eigenart der Erfinderpersönlichkeit sich ebenso bei der technischen Ausgestaltung bemerkbar macht. Im nun folgenden letzten Abschnitt unserer Erörterungen ziehen wir den Kreis unserer Betrachtungen noch enger und versuchen, so weit als möglich, dies Geheimnis der Erfinderpersönlichkeit zu ergründen und ihre psychologische Eigenart zu erkennen.

Wenn man einen bedeutenden Erfinder fragen wollte, wie er überhaupt zu seiner Erfindung gekommen sei, würde man vermutlich überhaupt keine befriedigende Antwort erhalten. Der Erfinder könnte wohl die Grundlagen aufzeigen, auf denen seine Erfindung ruht, könnte bis zu einem gewissen Grade die Gedankengänge zergliedern, die ihn geführt, aber über den kritischen Moment, wo sich ihm das gesuchte Geheimnis, die Lösung, enthüllte, würde er schweigen. Es ist ein Zeugungsakt, der instinktiv aus dem Unterbewußtsein des Erzeugers emporsteigt, vergleichbar einem Quell, der aus verborgenen Tiefen ans Licht bricht. Es ist beim Erfinden so wie beim Forschen, wie bei jeder schöpferischen Geistestätigkeit. Der große Faraday wußte, wie Helmholtz sagte: „die Gedankenverbindungen, die ihn zu einer Reihe wissenschaftlicher Entdeckungen von folgenschwerster Bedeutung führten, kaum in klarer Weise wiederzugeben. Sie traten bei ihm vollkommen überraschend, wie durch einen unbeschreiblichen Instinkt gefunden, zutage“ Goethe sagt: „Alles, was wir Erfinden, Entdecken im höheren Sinne nennen, ist die bedeutende Ausübung eines originalen Wahrheitsgefühles, das, im Stillen längst ausgebildet, unversehens mit Blitzesschnelle zu einer fruchtbaren Erkenntnis führt.“ Und Schopenhauer rückt dem Problem noch schärfer zu Leibe: „Unsere besten, sinnreichsten und tiefsten Gedanken treten plötzlich ins Bewußtsein, wie eine Inspiration. Offenbar sind sie Resultate langer und unbewußter Meditationen und zahlloser, oft weit zurückliegender, im einzelnen vergessener Aperçus. Selten liegt der ganze Prozeß unseres Denkens und Beschließens an der Oberfläche, d. h. besteht in einer Verkettung deutlich gedachter Urteile, obwohl wir diese anstreben, um uns und anderen Rechenschaft geben zu können: gewöhnlich aber geschieht in der dunkeln Tiefe die Rumination des von außen erhaltenen Stoffes, durch welchen er zu Gedanken ausgearbeitet wird.“ Kurz gesagt sprechen sich die meisten Denker dahin aus: „Erfindungen werden im Unterbewußtsein geboren und treten sprunghaft in die Welt des Realen“ Eines muß jedoch hierbei voraus-

gesetzt werden: der Erfinder muß natürlich die wissenschaftlichen Prinzipien beherrschen, die seiner Erfindung zugrunde liegen. Ein Kongoneger kann unmöglich lediglich durch Inspiration eine neue Wärmekraftmaschine, etwa den Dieselmotor, erfinden. Dazu müßte er die lange Reihe der Gedankengänge und Ergebnisse der mechanischen Wärmetheorie, die dieser Neuerung zugrunde liegen, beherrschen.

Wir sprachen vom Dreiakt des Erfindungsvorganges. Zu dessen psychologischer Klärung liegen zwei charakteristische Äußerungen von Erfindern vor. James Watt sagte gelegentlich seiner Erfindung der Gelenkgeradeführung an der Dampfmaschine: „Ich habe ein neues Bild auf dem Korn. Ich habe den Schimmer einer Methode, nach welcher eine Kolbenstange veranlaßt werden kann, senkrecht auf und nieder zu gehen.“ Da haben wir die Problemstellung: das „Bild auf dem Korn“; und nun beginnt der zweite Akt. Das Jagdfieber nach dem „Bild auf dem Korn“ hat den Erfinder ergriffen, er trägt das ihn quälende Problem wie eine unbequeme Bürde mit sich herum, bis er sie abschütteln kann. Er sinnt und grübelt im geheimen unablässig nach der Lösung des ihm verschwommen vorschwebenden Problems. Alle Erscheinungen der Außenwelt werden auf ihre Brauchbarkeit untersucht, alle Ecken seines Wissens durchforscht. Der Erfinder kombiniert — gewöhnlich, ohne sich davon Rechenschaft abzulegen — unablässig. Zahllose vergebliche Versuche können es sein, die seine Psyche, teils bewußt, teils unbewußt, immer aufs neue rege halten, bis er endlich die Naturkräfte, die Dinge in die Kombination einlenken läßt, die sein Problem befriedigt. Die überraschende Zweckmäßigkeit eben dieser Kombination — die ihm vielleicht der Zufall in die Hände spielt — bringt ihm dann mit blitzartiger Erkenntnis das beglückende Bewußtsein, die Lösung gefunden zu haben.

Helmholtz, dem wir außer seinen großen wissenschaftlichen Arbeiten — als Nebenprodukt gewissermaßen — die Erfindung des Augenspiegels verdanken, schreibt darüber im Jahre 1850 an seinen Vater: „Ich habe bei Gelegenheit meiner Vorträge über Physiologie der Sinnesorgane eine Erfindung gemacht, welche möglicherweise für die Augenheilkunde von dem allerbedeutendsten Nutzen sein kann. Sie lag eigentlich so auf der Hand, erforderte weiter keine Kenntnisse, als was ich auf dem Gymnasium von Optik gelernt hatte, daß es mir jetzt lächerlich vorkommt, wie andere Leute und ich selbst so vernagelt sein konnten, sie nicht zu finden“ Die Elemente zur Erfindung des Augenspiegels waren also zur Zeit von Helmholtz längst gegeben. Helmholtz aber war der erste, der die auseinander liegenden Erfahrungen und Erkenntnisse durch seine Kombinationsgabe zu einem einheitlichen Gedankenkomplex, eben seiner Erfindung, zusammenfaßte.

Weiter schreibt Helmholtz: „Ich machte mich sogleich daran, das Instrument aus Brillengläsern zusammenzukitten. Ohne die gesicherte theoretische Überzeugung, daß es gehen müßte, hätte ich vielleicht nicht

ausgeharrt. Aber nach etwa acht Tagen hatte ich die große Freude, der erste zu sein, der eine lebende menschliche Netzhaut klar vor sich liegen sah“ Da haben wir eine anschauliche Darstellung des zweiten Aktes: Problemlösung, aber zugleich eine Andeutung des dritten: Technische Ausgestaltung, denn natürlich stellte der aus Brillenteilen zusammengesetzte Augenspiegel noch kein technisch einwandfreies Instrument dar, das jedem Augenarzt zur Behandlung seiner Patienten in die Hand gegeben werden konnte.

Die letzten zitierten Zeilen von Helmholtz enthalten eine charakteristische Bemerkung. Helmholtz schreibt: „Ohne die gesicherte theoretische Überzeugung, daß es gehen müßte, hätte ich vielleicht nicht ausgeharrt“ Der Erfinder muß an seine Idee glauben. Wie der religiöse Mensch in der Kraft seines Glaubens durch alle Fährlichkeiten des Lebens siegreich hindurchschreitet, so ist der große Erfinder erfüllt von der Wahrheit seiner Idee. Die felsenfeste Überzeugung, daß die Lösung wie sie ihm vorschwebt, die richtige ist, gibt ihm allein die Kraft, alle Fehlschläge und alle Anfeindungen zu ertragen und — sofern ihm das Schicksal wohl will — bis zum glücklichen Ende auszuharren.

Ein leuchtendes Beispiel für solchen Erfinderoptimismus bietet unser Graf Zeppelin. Als er im Jahre 1890 seinen Abschied als Generalleutnant nahm, um seine ganze Kraft dem Traum des lenkbaren Luftschiffes zu widmen, standen ihm 18 Jahre schwerster Kämpfe gegen eine Welt von Verhöhnungen und Anfeindungen bevor. Der große Helmholtz bewies klar und deutlich, daß ein großes Luftschiff wegen der Reibung an der Luft ein Ding der Unmöglichkeit sei, das Kriegsministerium erließ eine Warnung, sich an den aussichtslosen Projekten des Grafen zu beteiligen, und des Grafen Aufruf zur öffentlichen Zeichnung einer Anleihe brachte nicht mehr als 16000 Mark. Nach 10 Jahren konnte er endlich sein erstes Luftschiff bauen, 1906 mußte er zusehen, wie bei Weilburg der Sturm die Frucht seiner Arbeit zerstörte, er fing wieder von vorne an, hielt den Kopf hoch trotz allen Hohngelächters über den „verrückten Grafen vom Bodensee“ — und endlich, endlich siegte sein Glauben über allen Kleinmut der klugen Zeitgenossen. Als 1908 die Katastrophe von Echterdingen kam und der Graf wieder vor den Trümmern seiner Hoffnungen stand, hatte seine Idee sich bereits durchgesetzt, und in kurzer Zeit kam eine Nationalspende von 6½ Mill. Mark zusammen. Aus dem bespöttelten Phantasten war der gefeierte Liebling der Nation geworden.

Zeppelin war Reitergeneral gewesen; kein Fachwissen und kein Fachmann standen ihm zunächst zur Seite, als er seinen großen Wurf wagte. Und so ist hier vielleicht der Ort, über die Beteiligung von Nichtfachleuten an technischen Erfindungen einiges zu sagen. Aus dem Gebiet der Forschung ist uns die Tatsache sehr wohl vertraut, daß bahnbrechende naturwissenschaftliche Erkenntnisse von Leuten gefunden wurden, die außerhalb der Zunft standen. Es sei nur an den Heilbronner

Arzt Julius Robert Mayer erinnert, den Entdecker des Gesetzes von der Erhaltung der Energie. Als Außenseiter wurde er über die Achsel angesehen, seiner grundlegenden Arbeit wurde die Aufnahme in eine maßgebende naturwissenschaftliche Zeitschrift verweigert, und er hatte zeitlebens bis zum Nervenzusammenbruch unter Anfeindung und Unverstand zu leiden. Erfinder, die keine Fachleute waren, lassen sich in Masse anführen. Sömmering, der Erfinder des ersten elektrischen Telegraphen, war Arzt, Montgolfier, der Luftschiffer, eigentlich Papierfabrikant, Otto, der Vater der Gasmaschine, war Kaufmann, Senefelder ursprünglich Literat, Morse war Maler und Cartwright, der Konstrukteur eines Webstuhles, sowie Schäffer, der Erfinder der Papiererzeugung aus Holz, trugen das geistliche Gewand. Der Vorläufer des Fahrrads, die zweirädrige Laufmaschine, ist eine Erfindung des Forstmannes Freiherr v. Drais, die Tretkurbel fügte der Instrumentenmacher Fischer dazu, das Drahtspeichenrad geht auf den Schauspieler Maidstone zurück, und der Gummireifen stammt von dem Zahnarzt Dunlop. Die psychologische Deutung dieser Erscheinung ist nicht schwer. Der Wissensballast, mit dem der Fachmann durchs Leben schreitet, seine gewissermaßen einseitige Bildung, die ihn in bestimmten Gedankengängen hat groß werden lassen, haben seinen Blick für Ideen die von außen in seine Sphäre eindringen, getrübt, wogegen der Mann, der unbefangen an einen ihm bis dahin fremden Stoff herantritt, diesen mit freiem und unbeschwertem Blick prüfen und ihm Seiten abgewinnen kann, die der Fachmann viel schwerer erkennt.

Eine Erfindung ist ein freier Schöpfungsakt. Sie läßt sich darum auch nicht erzwingen. Man kann zwar dem Erfinder eine gewisse Marschrichtung aufzeigen, auf der er sich bewegen soll, aber je enger diese Eingrenzung gezogen ist, um so stärker sind auch dem Genie des Erfinders die Flügel beschnitten. Wir kennen solche Erfindungen, die gewissermaßen in Auftrag gegeben waren. Zu seiner Erfindung eines elektrischen Telegraphen kam Sömmering durch eine Aufforderung des bayrischen Ministerpräsidenten, und Leblanc wurde zu seinem Verfahren der Sodafabrikation angeregt durch einen Aufruf der französischen Regierung im Jahre 1793, der zu einer derartigen Erfindung aufforderte, da durch die Blockade der Engländer die Zufuhr von Pflanzensoda abgeschnitten war. In diesen beiden Fällen waren aber die Bindungen, denen sich die beiden Erfinder freiwillig unterzogen, so gering — es fehlte vor allem jeder Druck und Zwang zu einer Lösung in befristeter Zeit — daß ihre Schaffenskraft in den gewiesenen Grenzen sich frei entfalten konnte.

Es ist hier vielleicht der Ort, über die Beziehungen zwischen technischer Erfindung und reiner Naturwissenschaft einiges zu sagen. Die Technik ist im Grunde ein, allerdings selbständig gewordenes, Kind der theoretischen Wissenschaft. Sie empfängt nach wie vor ihre stärkste Anregung aus dem Geist ihrer Mutter. Wie wäre z. B. der Riesenbau

unserer Elektrotechnik möglich gewesen, wenn nicht stille Gelehrte wie Oersted, Faraday, Ampère, Ohm, Hertz in der Abgeschiedenheit ihrer Studierstuben die theoretischen Grundlagen der Elektrizität erforscht hätten? Diese Männer haben nicht im entferntesten an technische Anwendungen gedacht, sondern haben sich nur vom Drang nach Wahrheit, von der reinen Liebe zur Wissenschaft in ihrer Arbeit leiten lassen. Nach ihnen sind erst die Techniker, die Erfinder gekommen, die als ihre Nutznießer den Geist der reinen Forschung in die Münze des technischen Fortschritts umgewechselt haben. Die bespöttelte graue Theorie kann mit einem kleinen Geschenk aus der Fülle ihres Wissens die Technik einen Riesenschritt vorwärts bringen, den die Männer der Praxis nie hätten finden können. Was heute als unverwertbares, unpraktisches, rein theoretisches Kapitel in einem Lehrbuch der Physik oder Chemie ein unbeachtetes Dasein führt, kann plötzlich morgen eine ungeahnte Auferstehung in einer technisch bedeutsamen Erfindung feiern. Zwei Beispiele mögen das erläutern. Da gibt es ein Teilgebiet der Optik, das als etwas schwer verständlich und rein theoretisch in den Schulen nur selten behandelt wurde: die Polarisation des Lichtes. Praktische Verwertung hatte es nur wenig gefunden, es lebte abseits von der Heerstraße der allgemeinen Bildung. Und mit einem Male trat es aus seiner Abgeschiedenheit heraus: die Kerr-Zelle, ohne die der Tonfilm undenkbar ist, wurde erfunden, die dazu dient, Schwankungen elektrischer Kraft in Helligkeitsschwankungen eines polarisierten Lichtstrahls zu verwandeln. Oder: In der Elektrizitätslehre spricht man von Piezoelektrizität — eine bisher reichlich unbedeutende Erscheinung, die nur den Fachleuten bekannt ist. Ein Kristall, der gepreßt wird, gibt Elektrizität ab, und umgekehrt gerät er in mechanische Eigenschwingungen, wenn er von elektrischen Schwingungen getroffen wird. Das zu wissen, war sehr interessant, aber bedeutungslos. Nun mit einem Male finden diese Kristalle bei der Erzeugung elektrischer Schwingungen im Rundfunksender ungeahnte Verwendung — nebenbei gesagt auch in unseren modernsten und feinsten Präzisionsuhren.

Diese beiden Beispiele mögen zeigen, daß das Reich der Technik und Erfindungen der reinen Wissenschaft als seiner eigentlichen Kraftquelle nicht entbehren kann. Hier, in der selbstlosen Arbeit der Wissenschafter, liegt die Quelle, die das Arbeitsgebiet der technischen Erfinder immer aufs Neue befruchtet. Je reicher und reiner sie fließt, um so üppiger und mannigfaltiger sind auch die Früchte unserer technischen Kultur.

Der Wissenschafter kann nur Ersprießliches leisten, wenn er frei schaffen kann. Er muß, wie der Künstler, dem Genius folgen, der in ihm wirkt. Es ist eine Begabung besonderer Art, die den geistig frei schaffenden Menschen kennzeichnet: den Künstler, den Wissenschafter und den Erfinder. Auch die Tätigkeit des Erfinders kann nicht gelehrt werden; sie ist eine Gabe des Himmels. Zwischen dem hochgebildeten Ingenieur und dem frei schaffenden Erfinder ist der gleiche Unterschied

wie zwischen dem Klaviervirtuosen und dem Komponisten. Und wie die Gabe des Komponierens in verschiedenem Grade verliehen sein kann und neben dem Heer der kleinen Geister Koryphäen wie Bach und Beethoven in die Unendlichkeit ragen, so gefällt sich die Natur darin, auch von Zeit zu Zeit in besonderen Erfindergenies ihre Laune spielen zu lassen.

Aus dem Altertum ist uns z. B. Heron von Alexandria (100 v. Chr.), ein Physiker und Mathematiker großen Formates, zugleich als überaus fruchtbarer Erfinder bekannt. Heronsball, Feuerspritze, Dampfturbine sind mit seinem Namen verknüpft, und daneben verdanken wir ihm noch eine ganze Reihe von kleineren Apparaten (ein Wasserautomat z. B. und ein Taxameter), die freilich wegen der technischen Unreife der Zeit über den Standpunkt von Spielereien nicht hinaus gelangt sind. Es sei weiter an Otto von Guericke erinnert, der nicht nur die Luftpumpe geschaffen hat, sondern auf den verschiedensten Gebieten der Physik grundlegende Apparate konstruiert hat: das erste Barometer in Gestalt einer hohen Wassersäule, das erste brauchbare Luftthermometer und die erste Elektrisiermaschine in Form einer großen Schwefelkugel. Der Freiherr von Drais, der als Erfinder des Fahrrades gilt, hat sich mit allen möglichen Erfindungen befaßt. Er trug sich bereits mit einem Gedanken, der erst heute seine Verwirklichung gefunden hat: aus Holz Zucker, Eiweiß, Hefe, Alkohol zu gewinnen. Ein Vortrag, den er (vor über 100 Jahren!) über diesen Gegenstand in Karlsruhe hielt, wurde von den freundlichen Zeitgenossen nur als Jux angesehen, wobei dem armen Erfinder in der übelsten Weise mitgespielt wurde. Er steckte voller Ideen; genannt sei nur eine Schreibmaschine vom Jahre 1828, deren Geheimnis er in seiner vertrauensseligen Art schon vor der Patentierung ausplauderte, so daß die sofort einsetzenden Nachahmungen ihn um jeden Gewinn brachten.

Werner von Siemens, der mit seinen zahlreichen Erfindungen eigentlich unsere ganze moderne Elektrizitätswirtschaft begründete, war ein Forscher, Erfinder und Ingenieur von überragender Bedeutung. Er ist zugleich Repräsentant einer ganzen Erfindergeneration gewesen. Auch seine Brüder Wilhelm, Friedrich und Karl haben sich als tüchtige Techniker auf den verschiedensten Zweigen des Maschinenbaues und der Elektrotechnik durch eine Reihe wertvoller Erfindungen bleibende Verdienste erworben.

Endlich der große Erfinder unserer Tage, der erst vor wenigen Jahren hochbetagt verstorbene Edison. Den „Zauberer vom Menlo Park" nannten ihn seine amerikanischen Bewunderer nach der Stätte seines Wirkens. Die Zahl seiner Erfindungen ist Legion und kaum vollständig wiederzugeben. Den Phonographen hat er aus dem Nichts erschaffen, den Kinematographen lebensfähig gestaltet und die erste brauchbare Glühlampe konstruiert. Er hat 1882 in New York das erste Elektrizitätswerk der Welt in Betrieb gesetzt und mit selbsterfundenen

Meßapparaten ausgestattet; er hat das Mikrophon ganz wesentlich verbessert, hat besondere Arten von Akkumulatoren gebaut, hat das Telegraphenwesen durch mehrere Erfindungen nachhaltig gefördert, hat die Bleisicherungen eingeführt und so in unfaßbarer Fülle noch viele andere kleinere Erfindungen in einem Leben unermüdlicher Tätigkeit der Menschheit geschenkt.

Das Schaffen des Erfinders steht zwischen der Forschertätigkeit des Gelehrten und dem Gestalten des Künstlers. Auch bei seiner Arbeit fällt der Phantasie eine ausschlaggebende Rolle zu. Wie beim Künstler muß sie frei beweglich sein, wie beim Forscher aber gebunden und eingeschränkt auf ein fest umrissenes Ziel. Die Lust am Zeugen und die Freude am Schaffen sind die Triebfedern, die den wahren Erfinder bewegen. Wie es keine wahre Kunst gibt, die materialistischen Trieben entspringt, so auch kein echtes Erfindertum, das auf Brot ausgeht. Jede Erfindung ist, wie Max Eyth sagt, die Materialisation eines Gedankens, ist Künderin einer geistigen Welt, und wie wir das Walten des Schöpfergeistes im Goetheschen Faust spüren, wie die Klänge einer Symphonie uns als Sphärenmusik der Ewigkeit ergreifen, wie ein Bildwerk uns mit der Schönheit einer idealen Welt bezaubert, so sollten wir auch das Werk des Erfinders, des schöpferischen Technikers, als eine Offenbarung der Welt des Geistes betrachten, die hinter den Dingen steht. Der einfachste Rundfunkapparat, wie er unser Heim ziert, ist eine Inkarnation dieses Schöpfergeistes, der in ihm steckt und der hier mit allen den einzelnen technischen Teilen nur seine zeitgebundene, irdische Realisierung gefunden hat.